

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-026624

(43)Date of publication of application : 25.01.2002

(51)Int.Cl.

H01Q 1/38  
H01P 1/213  
H01Q 9/40  
H04B 1/50

(21)Application number : 2000-207510

(71)Applicant : NIPPON TUNGSTEN CO LTD

(22)Date of filing : 07.07.2000

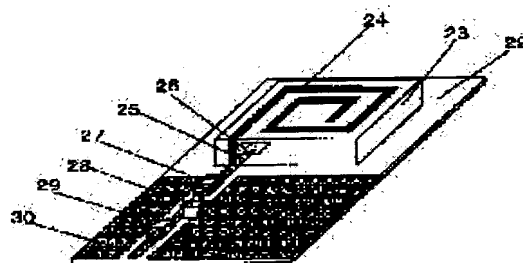
(72)Inventor : NAKANO OSAMU  
YAMAGUCHI HIROBUMI  
KUROKI FUTOSHI

## (54) DIELECTRIC ANTENNA MODULE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a dielectric antenna module that can downsize a wireless communication unit such as a mobile phone, decrease the number of components, eliminate the need for adjustment at assembling and stabilize the characteristics of the wireless communication unit.

**SOLUTION:** This invention provides the dielectric antenna module where a dielectric antenna 24 and a matching circuit connected to a feeding terminal 25 (26) of the dielectric antenna 24 are formed on one board 22 such as a dielectric ceramic board. Furthermore, a filter can also be formed on the same board. The matching circuit is configured with either or both of coils 27, 29 and a capacitor 28. The filter is formed to be a duplexer where a transmission frequency and a reception frequency are separated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-26624

(P 2002-26624 A)

(43) 公開日 平成14年1月25日 (2002. 1. 25)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

H 0 1 Q 1/38

H 0 1 Q 1/38

5J006

H 0 1 P 1/213

H 0 1 P 1/213

M 5J046

H 0 1 Q 9/40

H 0 1 Q 9/40

5K011

H 0 4 B 1/50

H 0 4 B 1/50

審査請求 未請求 請求項の数 6

O L

(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-207510 (P2000-207510)

(22) 出願日 平成12年7月7日 (2000. 7. 7)

(71) 出願人 000229173

日本タングステン株式会社

福岡県福岡市博多区美野島1丁目2番8号

(72) 発明者 中野 修

福岡市博多区美野島1丁目2番8号 日本タ  
ングステン株式会社内

(72) 発明者 山口 博文

福岡市博多区美野島1丁目2番8号 日本タ  
ングステン株式会社内

(72) 発明者 黒木 太司

広島県呉市坪之内町6-8

(74) 代理人 100082164

弁理士 小堀 益 (外1名)

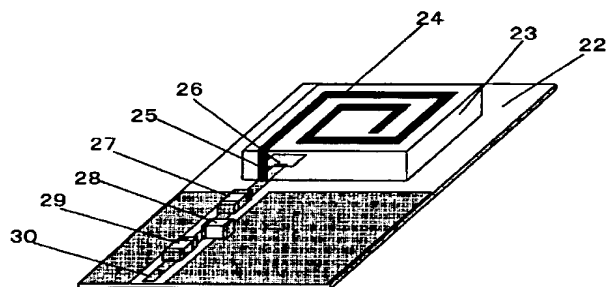
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 誘電体アンテナモジュール

(57) 【要約】

【課題】 携帯電話等の無線通信機器の小型化と、部品点数の低減と、組立時の調整を不要とすることと、特性の安定化を図る。

【解決手段】 誘電体アンテナ24と、この誘電体アンテナ24の給電端子25 (26) に接続された整合回路とを、誘電体セラミック基板等の同一の基板22に形成した誘電体アンテナモジュール。さらに、フィルタも同一基板に形成することが出来る。整合回路は、コイル27、29及びキャパシタ28のいずれか一方または両方で構成することができる。フィルタは、送信周波数と受信周波数を分離するデュプレクサとすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電体アンテナと、この誘電体アンテナの給電端子に接続された整合回路とを、同一の基板に形成したことを特徴とする誘電体アンテナモジュール。

【請求項 2】 誘電体アンテナと整合回路を同一の誘電体セラミック基板に形成したことを特徴とする誘電体アンテナモジュール。

【請求項 3】 誘電体アンテナと、この誘電体アンテナの給電端子に接続された整合回路と、この整合回路の端子に接続されたフィルタとを、同一の基板に形成したことを特徴とする誘電体アンテナモジュール。

【請求項 4】 誘電体アンテナと整合回路とフィルタを同一の誘電体セラミック基板に形成したことを特徴とする誘電体アンテナモジュール。

【請求項 5】 整合回路を、コイル及びキャパシタのいずれか一方または両方で構成したことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかの項に記載の誘電体アンテナモジュール。

【請求項 6】 フィルタを、送信周波数と受信周波数を分離するデュプレクサとしたことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかの項に記載の誘電体アンテナモジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超短波、準マイクロ波、マイクロ波、ミリ波の無線通信に使用される誘電体アンテナと整合回路とフィルタをユニット化した誘電体アンテナモジュールに関する。

## 【0002】

【従来の技術】無線通信機器、例えば携帯電話は、電波を送受信するためのアンテナが必須の構成要件である。携帯電話には、各種の方式があるが、その一例を図 1 のブロック図に示す。図中、1 はアンテナ、2 は送信波と受信波を分離する機能を持つデュプレクサ、3、5 はローノイズアンプ、4 はバンドパスフィルタ、6 は平衡と不平衡のものを接続するときに用いられるバラン、7 はマルチプレクサ、8 は電圧制御発振器、9 は 2 信号分配器、10 はバンドパスフィルタ、11 はマルチプレクサ、12 はバラン、13 はバンドパスフィルタ、14 はパワーアンプ、15 はカプラ、16 は位相制御器、17 はアイソレータである。

【0003】デュプレクサ 2 は、送信波と受信波を分離する機能を持ち、送信周波数を通過させるバンドパスフィルタと受信周波数を通過させるバンドパスフィルタを組み合わせ、アンテナ 1 の端子を共通化した構成となっている。このデュプレクサ 2 の代わりに、送信と受信を交互に切り替える時分割式のアンテナスイッチが使用される方式もある。

【0004】アイソレータ 17 は、送信回路からアンテナ 1 の方向へはスムーズに信号を伝送するが、アンテナ

1 から入ってくる信号はダミー端子へ落とすことにより、アンテナ 1 から逆流してくる不測の信号からパワーアンプ 14 等を保護する機能を有する素子である。

【0005】このような携帯電話などの無線通信機器は、一段と小型化の傾向が強まり、図 1 の構成で言えば、アンテナ 1 をロッドアンテナで構成する場合、デュプレクサ 2 以降の電子回路を如何に小型化するかの研究と努力が重ねられている。

【0006】一方、ロッドアンテナとは別の種類のアンテナとして、誘電体アンテナがある。かかる誘電体アンテナとしては、例えば、本発明者らが開発した、図 2 に示す構造のものがある。すなわち、高誘電率のセラミック基板 18 を使用し、セラミック基板 18 の片面に帯状のアンテナ電極 19 をスパイラル状に形成した誘電体アンテナを示す。アンテナ電極 19 の形状をスパイラル状にすることで、無指向性になる。マイクロ波、ミリ波において、(側面)電極 20 もしくは(底面)電極 21 に給電することによって、小型で軽量の特性の良いアンテナが得られる。

【0007】このような誘電体アンテナを図 1 に示す携帯電話のアンテナ 1 などに適用することは、携帯電話などの無線通信機の小型化に有効であると考えられる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】一般的な考え方では、図 1 に示す携帯電話の小型化を図る場合、デュプレクサ 2 以降(図 1 中の右側)の電子回路をユニット化、チップ化する努力が払われ、アンテナは、別部品で構成するというのが通常である。

【0009】しかしながら、アンテナ 1 とデュプレクサ 2 の間には、インピーダンスマッチングを行うために通常は整合回路が設けられており、機種毎にインピーダンスを調整することが必要であった。そのような場合、整合回路という部品がさらに必要であった。また、アンテナとして誘電体アンテナを用いた場合の固有の問題として、誘電体アンテナ単体で周波数特性等の特性を設計しても、実装時に他の回路に近接して取り付けした場合、特性が変化するため、他の回路と切り離した設計が困難であるということがある。

【0010】そこで本発明が解決しようとする課題は、携帯電話等の通信機器の小型化と、部品点数の低減と、組立時の調整を不要とすることと、特性の安定化を図ることにある。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明の誘電体アンテナモジュールは、誘電体アンテナと、この誘電体アンテナの給電端子に接続された整合回路とを、同一の基板に形成したことを特徴とする。さらに、前記整合回路の端子に接続されるフィルタも、同一の基板に形成したことを特徴とする。また、誘電体アンテナと整合回路とを、同一の誘電体基板上に形成し

たことを特徴とする。さらに、フィルタも同一の誘電体基板上に形成したことを特徴とする。前記整合回路を、コイル及びキャパシタのいずれか一方または両方で構成することができる。また、フィルタを、送信周波数と受信周波数を分離するデュプレクサとすることができる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面に示す実施例を参照しながら具体的に説明する。

【0013】図3は第1実施例を示すものであり、低誘電率の基板22を使用し、基板22の上に、側面電極25もしくは底面電極26から給電する誘電体アンテナ電極24を形成した誘電体セラミック23と、整合回路であるインダクタ27、29とコンデンサ28を実装し、端子30から入出力（送受信）することで、アンテナを実装する際に生じる調整が不要となる。

【0014】図4は第2実施例を示すものであり、誘電体セラミック基板31を使用し、セラミック基板31の片面に、アンテナ電極32と、整合回路であるインダクタ33を形成し、端子34から入出力（送受信）することで、小型で軽量になり、アンテナを実装する際に生じる調整が不要となる。

【0015】図5は第3実施例を示すものであり、低誘電率の基板35を使用し、基板35の上に、側面電極38もしくは底面電極39から給電する誘電体アンテナ電極37を形成した誘電体セラミック36と、整合回路であるインダクタ40、42とコンデンサ41と、デュプレクサ43を実装し、端子44から入力（送信）し、端子45から出力（受信）することで、アンテナを実装する際に生じる調整が不要となり、アンテナ特性が安定したものを得られる。

【0016】図6は第4実施例を示すものであり、誘電体セラミック基板46を使用し、セラミック基板46片面に、アンテナ電極47と、整合回路であるインダクタ48と、デュプレクサ49を形成し、端子50から入力（送信）し、端子51から出力（受信）することで、小型で軽量の、アンテナを実装する際に生じる調整が不要となり、アンテナ特性が安定したものを得られる。

【0017】ここで、誘電体セラミックスとしては、 $\text{BaTiO}_3$ 系、 $\text{Ba}(\text{Mg}_{1/3}\text{Ta}_{2/3})\text{O}_3$ 系、 $\text{Ba}(\text{Zn}_{1/3}\text{Ta}_{2/3})\text{O}_3$ 系などのセラミックスを使用する。これによって高誘電率の誘電体セラミックスによる波長短縮効果の理由から、アンテナを小型化できる。

【0018】また、給電方法は、アンテナ電極の上面もしくは側面もしくは底面のコプレーナ線路、マイクロストリップ線路、あるいはアンテナ電極の裏面からのコプレーナ、マイクロストリップで給電する構成のいずれも可能とする。

【0019】ここで、本明細書において、「誘電体アンテナ」とは、スパイラル誘電体アンテナ、マイクロストリップアンテナ、パッチアンテナなどを示す。

#### 【0020】

【発明の効果】上述したように、本発明によれば下記の効果を奏する。

(1) 誘電体アンテナと整合回路を一枚の基板上もしくは、誘電体アンテナと整合回路とフィルタを一枚の基板上に実装してモジュール化したことにより、従来のロードアンテナを使用した場合に比較して、無線通信機器を小型化することができる。また、組立が容易になると共に、整合回路の実装時の調整が不要となり、特性も安定化する。

(2) 誘電体アンテナと整合回路を同一のセラミック基板上に形成もしくは、誘電体アンテナと整合回路とフィルタを同一のセラミック基板上に形成したことにより、部品点数が少なくなり、無線通信機器が小型化になり、組立が容易になると共に、整合回路の実装時の調整が不要となる。また、特性も安定化する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 携帯電話の方式の一例を示すブロック図である。

【図2】 本発明において適用される誘電体アンテナの例を示す斜視図である。

【図3】 低誘電体基板上に誘電体アンテナと整合回路を実装した例を示す斜視図である。

【図4】 誘電体セラミック基板上にアンテナ電極と整合回路を形成した例を示す斜視図である。

【図5】 低誘電体基板上に誘電体アンテナと整合回路とデュプレクサを実装した例を示す斜視図である。

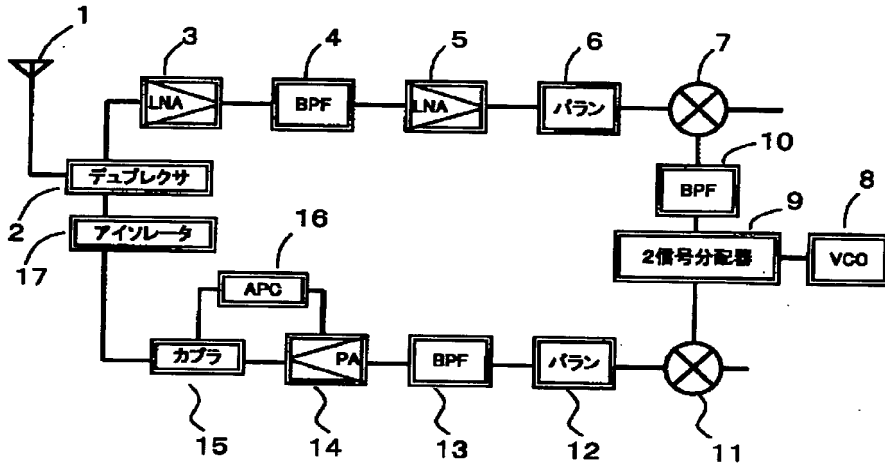
【図6】 誘電体セラミック基板上にアンテナ電極と整合回路とデュプレクサを形成した例を示す斜視図である。

#### 【符号の説明】

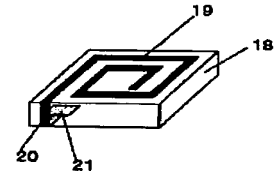
1 アンテナ、2 デュプレクサ、3、5 ローノイズアンプ、4 バンドパスフィルタ、6 バラン、7 マルチプレクサ、8 電圧制御発振器、9 2信号分配器、10 バンドパスフィルタ、11 マルチプレクサ、12 バラン、13 バンドパスフィルタ、14 パワーアンプ、15 カプラ、16 位相制御器、17 アイソレータ、18 誘電体セラミック基板、19 アンテナ電極、20 (側面) 電極、21 (底面) 電極、22 低誘電体基板、23 誘電体セラミック基板、24 アンテナ電極、25 (側面) 電極、26 (底面) 電極、27 インダクタ、28 コンデンサ、29 インダクタ、30 入出力（送受信）端子、31 誘電体セラミック基板、32 アンテナ電極、33 インダクタ電極、34 入出力（送受信）端子、35 低誘電体基板、36 誘電体セラミック基板、37 アンテナ電極、38 (側面) 電極、39 (底面) 電極、40 インダクタ、41 コンデンサ、42 インダクタ、43 デュプレクサ、44 入力（送信）端子、45 出力（受信）端子、46 誘電体セラミック基板、47 アンテナ電極、48 インダクタ電極、4

5  
9 デュプレクサ電極、50 入力（送信）端子、51 出力（受信）端子

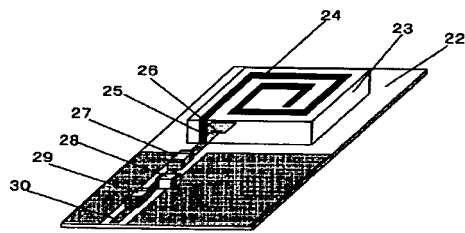
【図 1】



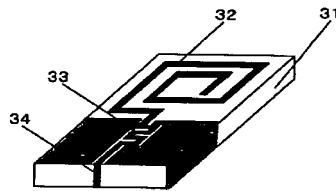
【図 2】



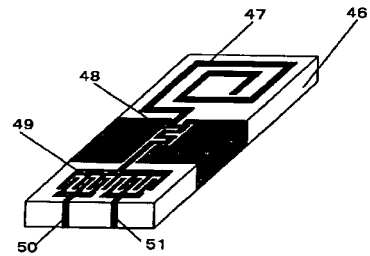
【図 3】



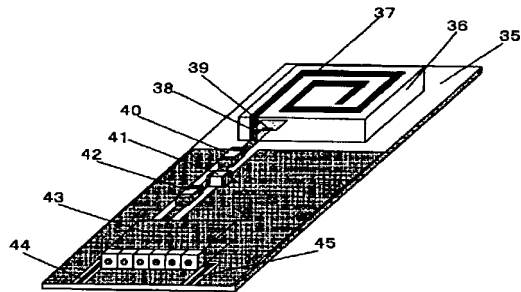
【図 4】



【図 6】



【図 5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J006 KA06 LA21  
5J046 AA00 PA01  
5K011 AA06 AA16 BA04 DA02 DA27  
JA01 JA03 KA00 KA18